

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezeichnet eine, vorzugsweise als Bohrwasserpumpe ausgeführte, Pumpe mit einem hin- und herbewegten Pumpmittel und einem Filter.

[0002] Pseudokontinuierlich arbeitende Pumpen nehmen in einem ersten Arbeitstakt über ein federnd vorgespanntes Einlassventil ein Fluid in einer Pumpkammer auf, um dieses schliesslich in einem zweiten Arbeitstakt zu verdichten und über ein Auslassventil auszugeben.

[0003] Nach der DE20110244U1 nehmen Bohrwasserpumpen stark mit Feststoffen versetztes Bohrwasser bei niedrigem Druck auf und stellen an separaten Ausgängen sowohl gefiltertes Bohrwasser als auch mit Feststoffen aufkonzentriertes Bohrwasser unter höheren Drücken zur Verfügung. Durch den starken Feststoffanteil im Bohrwasser ist eine regelmässige Rückspülung des Filters erforderlich, um eine dauerhafte Zusetzung dessen zu vermeiden.

[0004] Nach der US3915071 ist ein, mehrfach kaskadierter, hin- und herbewegter Kolben einer Kolbenpumpe als Filterkolben aus porösem Metall ausgeführt, welcher gleichzeitig verdichtet und reinigt. Für stark verunreinigte Fluide ist eine derartige Konstruktion ungeeignet. Des Weiteren ist eine Rückspülung des Filters nicht möglich.

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Realisierung einer filternden Pumpe für stark mit Feststoffen versetzte Fluide. Ein weiterer Aspekt besteht in der zuverlässigen Abdichtung der Pumpkammer.

[0006] Die Aufgabe wird im Wesentlichen durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Im Wesentlichen weist eine Pumpe für mit Feststoffen verunreinigte Flüssigkeiten mit einem Pumptrieb zumindest ein in einer Pumpkammer mit einem Einlassventil, einem Filter und einem Auslassventil strömungsdicht hin- und herbewegbares Pumpmittel auf, welches mit einem Stössel antreibbar verbunden ist, wobei der Stössel radial hin- und herbewegbar gelagert sowie in einem um eine Achse drehbaren Pumptrieb in einer umfänglich radial veränderlichen Führungskontur radial formschlüssig gelagert ist.

[0008] Durch die radial formschlüssige Lagerung des das Pumpmittel antreibenden Stössels wird bei der Drehung des Pumptriebes um die Achse eine pumpende Hin- und Herbewegung des Pumpmittels ausgeführt, welches eine Flüssigkeit durch den Filter drückt.

[0009] Vorteilhaft ist der Stössel in der Führungskontur formschlüssig über ein Rolllager geführt, wodurch eine Gleitreibung vermieden wird.

[0010] Vorteilhaft weist das Pumpmittel eine elastisch deformierbare Pumpmembran auf, welche die Pumpkammer gleitbewegungsfrei sowie strömungsdicht teilweise begrenzt, wodurch eine durch die abrasiven Feststoffe nachteilige Gleitbewegung des Pumpmittels ver-

meidbar ist.

[0011] Vorteilhaft ist der Pumpkammer ein Konzentratenauslass über ein Konzentratenauslassventil zugeordnet, welches weiter vorteilhaft durch einen Radialanschlag des Stössels steuerbar ist, wodurch eine Entleerung des mit Feststoffen angereicherten Konzentrats möglich ist.

[0012] Vorteilhaft ist der Pumpkammer eine federnd vorgespannte Rückspülkammer durchströmbar zugeordnet, welche bei einer Entspannung der Pumpkammer eine Rückspülung des Filters bewirkt.

[0013] Vorteilhaft sind jeweils mehrere Pumpkammern mit zugeordneten Pumpmitteln und Filtern vorhanden, wodurch der Flüssigkeitsdurchsatz erhöhbar ist.

[0014] Vorteilhaft sind jeweils genau drei Pumpkammern mit zugeordneten Pumpmitteln und Filtern vorhanden, die weiter vorteilhaft umfänglich um 120° im Pumptrieb angeordnet sind, wodurch die resultierenden Radialkräfte auf den Pumptrieb minimiert werden.

[0015] Die Erfindung wird an einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel näher erläutert, die Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Einen Längsschnitt durch eine Pumpe gemäss den Linien I-I in Fig. 2A und Fig. 2B;
Fig. 2A einen Querschnitt gemäss Linie IIA - IIA in Fig. 1; und
Fig. 2B einen Querschnitt gemäss Linie IIB - IIB in Fig. 1.

[0016] Nach den Fig. 1, Fig. 2A und Fig. 2B weist eine Pumpe 1 für mit Feststoffen verunreinigte Flüssigkeiten 2 mit einem Pumptrieb 3 zumindest einen in einer Pumpkammer 4 mit einem Einlassventil 5, einem Filter 6 und einem Auslassventil 7 strömungsdicht hin- und herbewegbaren Pumpmittel 8 mit einer elastisch deformierbaren Pumpmembran 9 auf, welcher mit einem Stössel 10 antreibbar verbunden ist, wobei der Stössel 10 radial hin- und herbewegbar gelagert sowie in dem um eine Achse A drehbaren Pumptrieb 3 in einer umfänglich radial veränderlichen Führungskontur 11 über ein Rolllager 12 radial formschlüssig gelagert ist. Der Pumpkammer 4 ist ein Konzentratenauslass 13 über ein Konzentratenauslassventil 14 zugeordnet, welches durch einen Radialanschlag 15 des Stössels 10 steuerbar ist. Der Pumpkammer 4 ist eine federnd vorgespannte Rückspülkammer 16 durchströmbar zugeordnet. Es sind genau drei Pumpkammern 4 mit zugeordneten Pumpmittel 8 und Filtern 6 vorhanden, die umfänglich um 120° versetzt angeordnet sind.

[0017] Im durch die dreizählig rotationsymmetrische Führungskontur 11 bestimmten pseudokontinuierlichen Steuerverfahren für das radial hin- und herbewegbare Pumpmittel 8 wird in einem ersten Schritt die Pumpmembran 9 nach radial aussen bewegt, wodurch sich die Pumpkammer 4 über die Leitung 17 mit Flüssigkeit 2 füllt. Im oberen Totpunkt dieser Bewegung schliesst das Einlassventil 5. Im nachfolgenden zweiten Schritt

wird das Pumpmittel 8 langsam radial nach innen bewegt, wodurch die Flüssigkeit 2 durch den Filter 6 strömt und auch die Rückspülkammer 16 gegen deren Vorspannung füllt. Im dritten Schritt öffnet in Folge des inneren Druckanstiegs das Auslassventil 7 und die von Feststoffen gereinigte Flüssigkeit 2 wird mit einem pumpend wirksamen Restdruck über die Leitung 18 abgegeben. Im vierten Schritt stösst im oberen Totpunkt dieser Bewegung der Stössel 10 mit dem Radialanschlag 15 an dem Konzentratauslassventil 14 an und öffnet dies zwangsweise, wodurch das mit Feststoffen angereicherte Flüssigkeitskonzentrat in den Konzentratauslass 13 gelangt. Diese Entspannung bewirkt im fünften Schritt ein Schliessen des Auslassventils 7 und mit dem nunmehr überhöhten Druck der Rückspülkammer 16 ein Rückspülen der Flüssigkeit 2 durch den Filter 6. Anschliessend wiederholen sich diese Schritte periodisch dreimal je Umdrehung des Pumpantriebs 3.

5

10

15

20

Patentansprüche

1. Pumpe für mit Feststoffen verunreinigte Flüssigkeiten (2) mit einem Pumpantrieb (3) mit zumindest einem, in einer Pumpkammer (4) mit einem Einlassventil (5), einem Filter (6) und einem Auslassventil (7) strömungsdicht hin- und herbewegbaren Pumpmittel (8), welches mit einem Stössel (10) antreibbar verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stössel (10) radial hin- und herbewegbar gelagert sowie in einem um eine Achse (A) drehbaren Pumpantrieb (3) in einer umfänglich radial veränderlichen Führungskontur (11) radial formschlüssig gelagert ist.

25

30

2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stössel (10) in der Führungskontur (11) formschlüssig über ein Rolllager (12) geführt ist.

35

40

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pumpmittel (8) eine elastisch deformierbare Pumpmembran (9) aufweist, welche die Pumpkammer (4) gleitbewegungsfrei sowie strömungsdicht teilweise begrenzt.

45

4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpkammer (4) ein Konzentratauslass (13) über ein Konzentratauslassventil (14) durchströmbar zugeordnet ist, welches optional durch einen Radialanschlag (15) des Stössels (10) steuerbar ist.

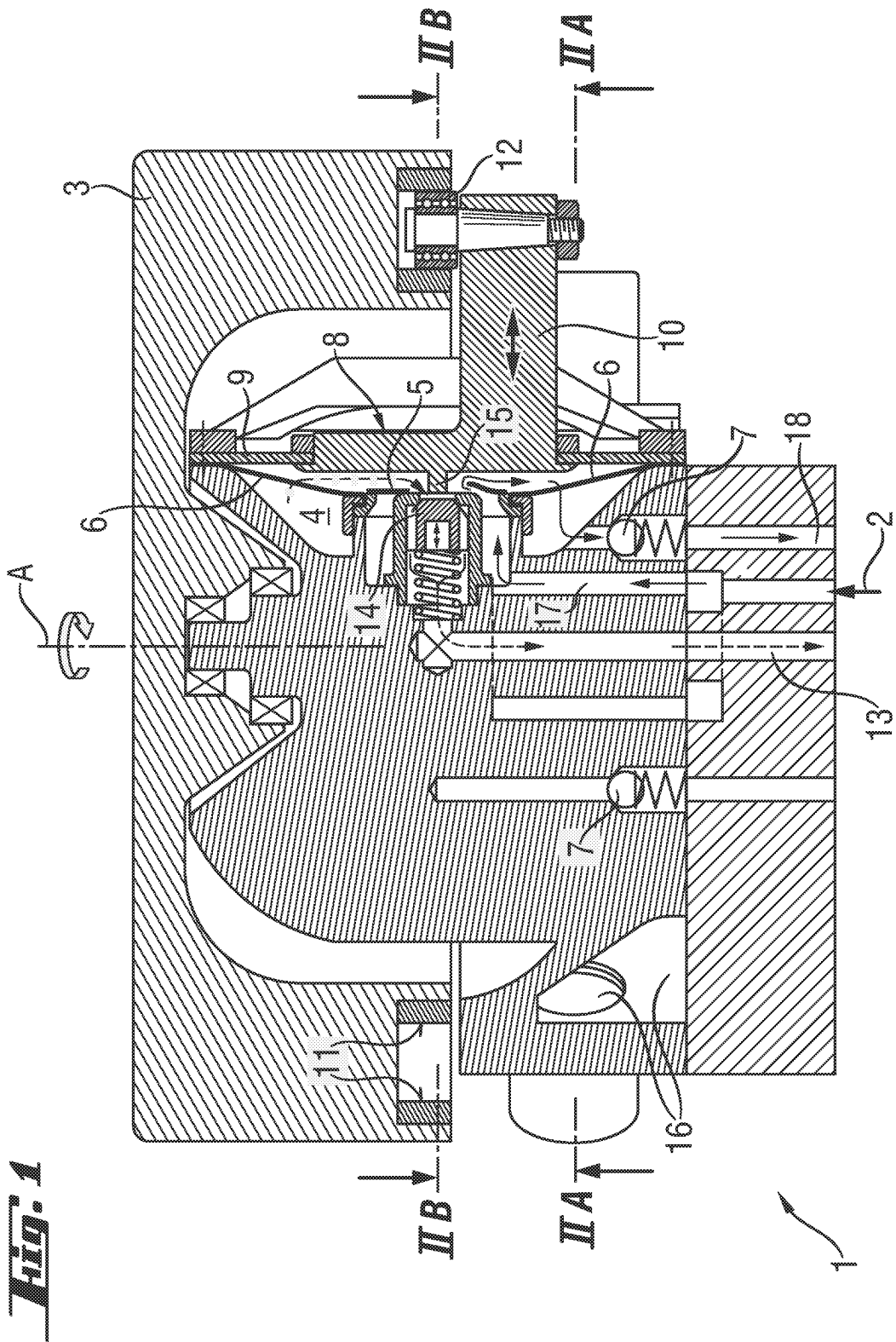
50

5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pumpkammer (4) eine federnd vorgespannte Rückspülkammer (16) durchströmbar zugeordnet ist.

55

6. Pumpe einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils mehrere Pumpkammern (4) mit zugeordneten Pumpmitteln (8) und Filtern (6) vorhanden sind.

7. Pumpe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils genau drei Pumpkammern (8) mit zugeordneten Pumpmitteln (8) und Filtern (6) vorhanden sind, die optional umfänglich um 120° angeordnet sind.



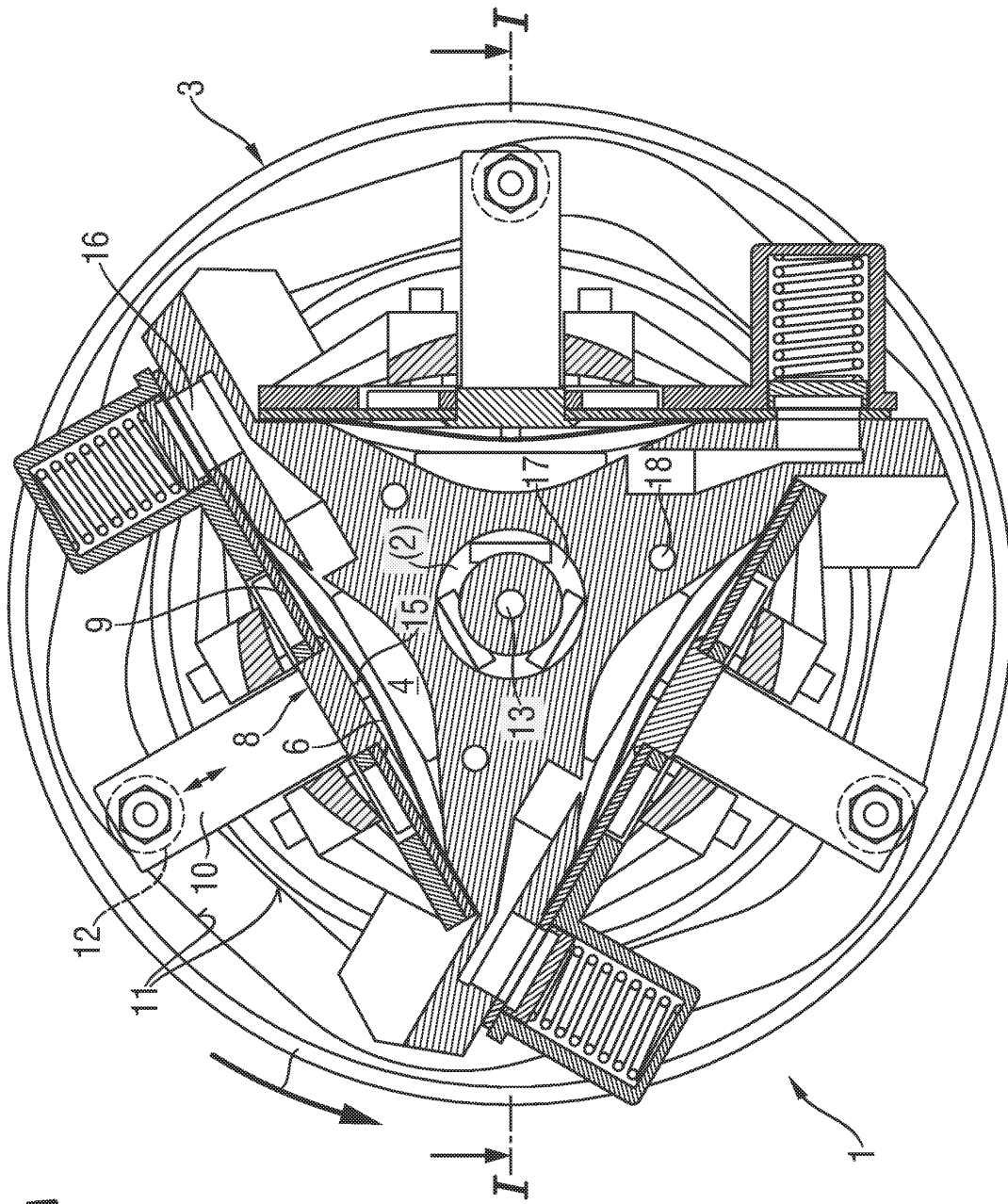


Fig. 2A

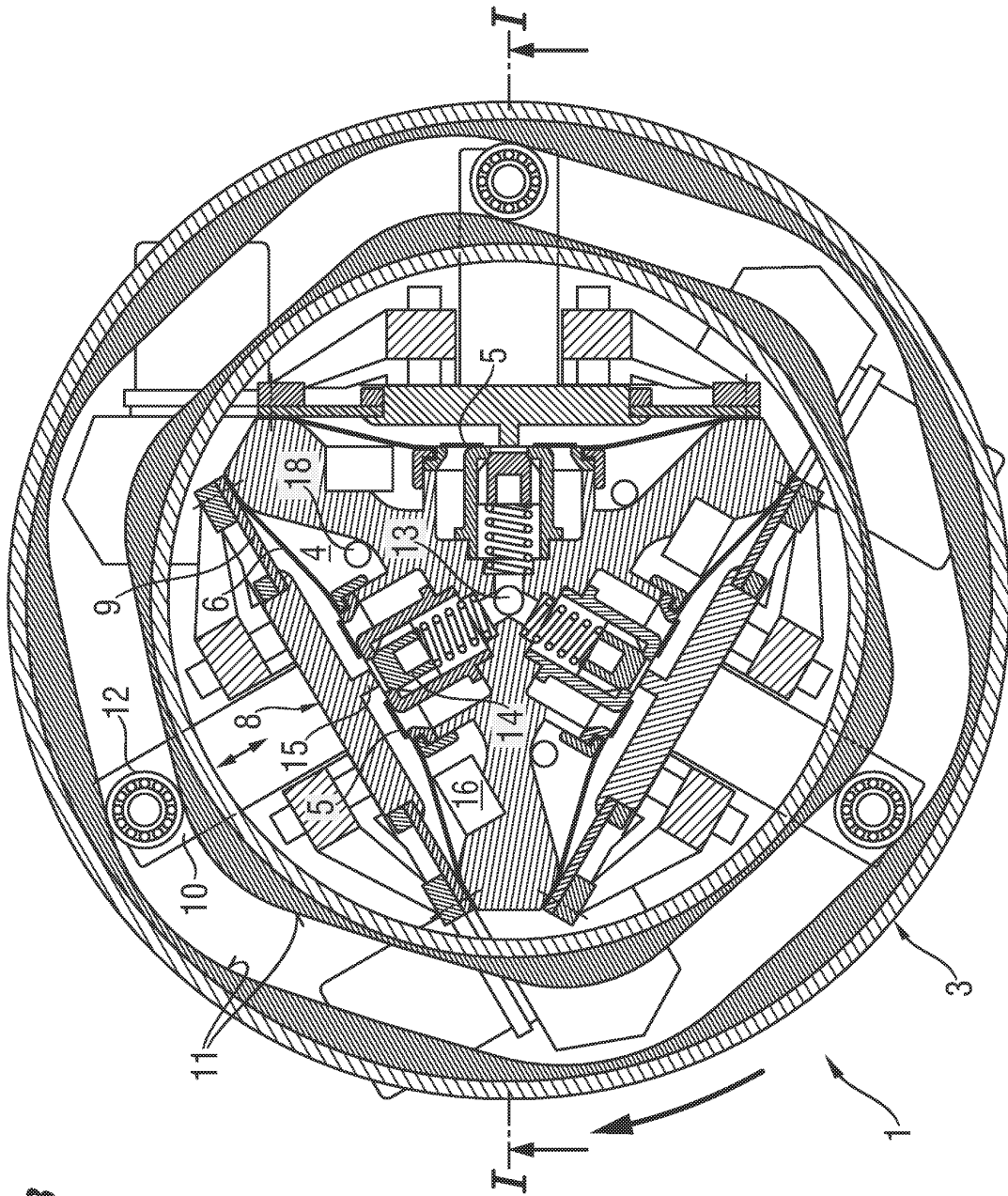


Fig. 2B



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 10 3981

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A, D	US 3 915 071 A (FORSTER FRANZ) 28. Oktober 1975 (1975-10-28) * Spalte 1, Zeile 16 - Spalte 2, Zeile 67 *	1-7	F04B1/12

A	US 6 318 241 B1 (LANDWEHR MARK A ET AL) 20. November 2001 (2001-11-20) * Spalte 2, Zeile 66 - Spalte 3, Zeile 41 *	1	

A	US 4 216 704 A (HEYL WALTER) 12. August 1980 (1980-08-12) * Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 68 *	1	

A	US 3 945 303 A (STEIGER ANTON) 23. März 1976 (1976-03-23) * Zusammenfassung *	1	

A	US 3 354 786 A (ERNST PETSCH) 28. November 1967 (1967-11-28) * Spalte 1, Zeile 19 - Zeile 51 *	1	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F04B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	3. Februar 2004	Fistas, N	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 03 10 3981

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3915071 A	28-10-1975	DE 2237240 A1	07-02-1974
		JP 49052304 A	21-05-1974
		US 3861278 A	21-01-1975
US 6318241 B1	20-11-2001	US 6293185 B1	25-09-2001
		CN 1316594 A	10-10-2001
		DE 10109596 A1	04-10-2001
		JP 2001289179 A	19-10-2001
		CN 1316600 A	10-10-2001
		DE 10109598 A1	20-09-2001
		JP 2001295772 A	26-10-2001
US 4216704 A	12-08-1980	DE 2653866 A1	01-06-1978
		JP 53068405 A	17-06-1978
US 3945303 A	23-03-1976	CH 570541 A5	15-12-1975
		AT 331641 B	25-08-1976
		AT 733874 A	15-11-1975
		BE 820845 A1	09-04-1975
		DE 2351856 A1	17-04-1975
		ES 430550 A1	16-10-1976
		FR 2247626 A1	09-05-1975
		GB 1470416 A	14-04-1977
		IT 1022759 B	20-04-1978
		JP 1127537 C	14-12-1982
		JP 50065704 A	03-06-1975
		JP 56053081 B	16-12-1981
		NL 7314837 A ,B,	14-04-1975
SE 7412693 A	11-04-1975		
US 3354786 A	28-11-1967	GB 1012672 A	08-12-1965

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82